

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 37 12 493 A 1

⑮ Int. Cl. 4:

D 05 B 21/00

D 05 B 19/00

⑯ Aktenzeichen: P 37 12 493.5  
⑯ Anmeldetag: 13. 4. 87  
⑯ Offenlegungstag: 5. 11. 87

Behördenegentum

DE 37 12 493 A 1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

30.04.86 DD WP D 05 B/289779  
23.05.86 DD WP D 05 B/290509  
23.05.86 DD WP D 05 B/290510

⑯ Anmelder:

VEB Kombinat Textima, DDR 9040 Karl-Marx-Stadt,  
DD

⑯ Vertreter:

Redlich, K., DDR 7400 Altenburg

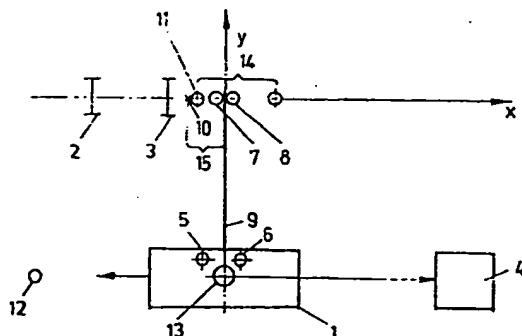
⑯ Erfinder:

Eller, Wieland, Dr.-Ing., DDR 9005 Karl-Marx-Stadt,  
DD; Weida, Werner, Dr.-Ing., DDR 9071  
Karl-Marx-Stadt, DD; Pestel, Karl, Prof. Dr.sc.techn.,  
DDR 9026 Karl-Marx-Stadt, DD; Tutzky, Jens,  
Dipl.-Ing., DDR 9022 Karl-Marx-Stadt, DD; Tobisch,  
Eckhard, Dipl.-Ing., DDR 5701 Seebach, DD; Koch,  
Dieter, Dipl.-Ing., DDR 5701 Niederdorla, DD;  
Rennau, Angelika, Dipl.-Ing., DDR 9051  
Karl-Marx-Stadt, DD; Kresse, Brigitte, Dipl.-Ing.,  
DDR 9005 Karl-Marx-Stadt, DD; Mader, Kristiane,  
Dipl.-Ing., DDR 9200 Freiberg, DD; Gramer, Kerstin,  
Dipl.-Ing., DDR 9030 Karl-Marx-Stadt, DD; Martius,  
Grit, Dipl.-Ing., DDR 9273 Oberlungwitz, DD; Melzer,  
Bärbel, Dipl.-Ing., 7400 Altenburg, DD

⑯ Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung von Zuschnitteilen aus flexiblen Flächengebilden

Die Erfindung bezieht sich auf die rechnergestützte Führung biegeschlaffer Flächengebilde aus textilen und hochpolymeren Stoffen oder Leder zur Herstellung beliebiger Nahtverläufe einschließlich Ecken.

Erfnungsgemäß ist in einem definierten Abstand vor der Nadeleinstichstelle eine Sensorzeile als bewegliche Leiterplatte angeordnet. Sie enthält Sensoren für die Abtastung der Nähgutkante und die Eckendrehpunktbestimmung. Das Nähgut wird mittels zweier voreinander getrennter, aber sich in der Wirkung ergänzender Antriebe bewegt. Ihre Geschwindigkeiten können entsprechend dem Nahtverlauf variiert werden. Der Antrieb des Gesamtsystems erfolgt über inkrementale Positionssteller.



DE 37 12 493 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung von Zuschnitten aus flexiblen Flächengebilden zur Herstellung randparalleler Nähte hoher Genauigkeit und konstanter Stichlänge, gekennzeichnet dadurch, daß

- in einem definierten Abstand vor der Nadel einstichstelle eine Sensorzeile zur zeilenförmigen Abtastung der Nähgutkante (9) als bewegliche Leiterplatte (1) ausgebildet ist,
- die bewegliche Leiterplatte (1) Sensoren (5, 6) zur Eckendrehpunktbestimmung und einen Sensor (13) zur Abtastung der Nähgutkante (9) enthält und mit einem Antrieb (4) in Verbindung steht,
- mindestens zwei Transporteure (2, 3) für das Nähgut seitlich neben der Nadel einstichstelle (10) angeordnet sind.

2. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß oberhalb der Stichplatte (28) zwei Andruckrollen (49) und ein Magnet (47) über dem Niederhalterblech (48) und unterhalb der Stichplatte (28) zwei Endlosriemen (43) und zwei inkrementale Positioniersteller (41) unmittelbar seitlich neben der Nadel einstichstelle angeordnet sind.

3. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Endlosriemen (43) aus elastischem Material bestehen, mit griffiger Oberfläche versehen und vorzugsweise als Zahnriemen ausgebildet sind und/oder die Andruckrollen (49) mit einem elastischen Belag versehen sind.

4. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß unterhalb der Stichplatte (28) ein Gegendruckrad (52), eine Drückereinrichtung, bestehend aus einem ringförmigen Drückerfuß (54) und einer Drückerstange (55), und ein Niederhalterblech (48) angeordnet sind.

5. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Gegendruckrad (52) federbelastet und ballig ausgeführt ist.

6. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Zahnbelaag des Untertransports (51) reduziert und einseitig ausgebildet ist.

7. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Feststellung einer definierten Nullage der beweglichen Leiterplatte (1) ein Initialisierungssensor (12) angeordnet ist.

8. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Sensoren (5, 6) zur Eckendrehpunktbestimmung in einem definierten Abstand links und/oder rechts vom Sensor (13) zur Abtastung der Nähgutkante angeordnet und mit ihm stoffschlüssig verbunden sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Nähgutführung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Nähgutführungen für Nähte mit Richtungswechsel (Bögen, kleine Radien, Ecken) werden als formkonstante Nähgutträger (Kreuzwagen, Spanntisch, Schablone, Kassette) oder als flexible Nähgutträger (Flexiklammer-systeme, Schnellspannelemente) angeboten. Ihre Steuerung erfolgt mittels Schablone, Magnetband, Lochstreifen, Lochband, Kurven, Nocken oder optischer Hilfsmittel.

Seriengröße und Geometrie der Zuschnitte erfordern jeweils angepaßte, formkonstante Nähgutträger. Der damit verbundene fertigungs- und arbeitsorganisatorische Aufwand (Neuanfertigung, Austausch) schränken die Effektivität solcher Lösungen ein und begrenzen ihre Anwendung auf die Verarbeitung von Grundformtypen.

Eine Beseitigung der Mängel ist durch die Entwicklung formflexibler Nähgutträger und dem Einsatz digitaler Steuerungssystem möglich.

Bekannt sind technische Lösungen, mit denen ein oder mehrere Zuschnitte zur Erzeugung beliebiger Bahnverläufe kantenorientiert unter die Bearbeitungsstelle geführt werden.

Tragbare Steuerungslösungen sind:

— Nähgutkantenführung mit Hilfe von Sensoren  
— Steuerung durch partielle Einprogrammierung der Schnittkontur in Kombination mit einer optischen Abtastung.

Für die Abtastung werden mechanische, optische und pneumatische Sensoren verwendet. Sie leiten gleichzeitig erforderliche Korrekturbewegungen über Führungselemente ein.

Das in der DE-OS 32 01 762 dargestellte Wirkprinzip besteht darin, daß die den Nahtverlauf beschreibenden Koordinaten gespeichert werden. Im Verlaufe des Nähprozesses wird die Nähgutkante foto-elektrisch abgetastet und mit den Speicherwerten verglichen. Abweichungen werden als Steuersignale zur Nahtkorrektur an einem Zusatzantrieb, der mit dem Nähgut in Eingriff steht, weitergegeben.

Bei einer nach GB-PS 14 60 159 bekanntgewordenen Mehrpunktregelung können eine Vielzahl von Bahnkurven erzeugt werden. Der Abtastwert wird hier analog-digital gewandelt und über einem Rechner als Steuerbefehl für zwei seitlich der Nadel angeordnete Antriebsräder genutzt. Angetrieben werden die Rädchen maschinenintern und extern (Servomotor) und nach einer zweiten Variante mit Schrittmotoren. Zur Erkennung der Nahtkontur als Voraussetzung zur Steuerung des Führungssystems werden vorzugsweise Sensoren verwendet.

Gemäß DD-PS 2 17 773 wird eine Anordnung zur Erkennung des Randkantenverlaufes von Flächengebilden beschrieben, bei der Erkennungselemente parallel oberhalb und/oder unterhalb des zu bearbeitenden Flächengebildes auf Kreisbahnen angeordnet sind. Sie kontrollieren den Abstand Werkzeug/Randkante.

Für die Erzeugung sehr kleiner Bögen einschließlich exakter Eckenstiche werden Lösungen bereitgestellt, mit denen durch foto-optische Erkennung des Nahten des beliebiger Kontur und vorprogrammierter Stichzahl der Stoff bei verminderter Drehzahl in die neue Nahtrichtung ohne Unterbrechung des Nähprozesses gedreht wird. Durch Abtastung des Nähgutes vor der Nadel wird die Nahtrichtungsänderung signalisiert. Die Maschinendrehzahl wird herabgesetzt, das Nähgut von einer Dreheinrichtung erfaßt und bei gleichzeitigem

Nähen mit reduzierter Stichzahl schrittweise in die neue Richtung gedreht. Die Steuerung erfolgt über Mikrocomputer, der auch den Winkel für die Teildrehung errechnet (DE-OS 31 39 426).

Zum Nähbeginn eines durch Richtungswechsel bedingten Teilstückes der Gesamtnaht wird durch Stellmittel das Nähgut quer zur Vorschubrichtung so bewegt, daß ein Druckstempel (Pneumatikzylinder, pneumatischer Mehrstellungszyylinder) im Momentandrehpunkt des dazugehörigen Krümmungsradius aufsetzen kann. Die Steuerung erfolgt über Mikroprozessoren (DE-OS 33 14 717).

Die bekannten technischen Lösungen besitzen folgende Nachteile:

- Herstellung kantenparalleler Nähte mit unterschiedlicher Nahtbreite nur bedingt möglich.
- Führungselemente unterliegen ständigem Wechsel zwischen Ruhe und Bewegungszustand, was zu periodisch aufeinanderfolgenden Beschleunigungs- und Bremsvorgängen führt.
- Konstruktive Gestaltung der Führungselemente gestattet nicht die Bearbeitung beliebiger Radien.
- Konventionelle 2- und 3-Punkt-Regelungen schränken die Anwendbarkeit von Kantensteuerungen ein, da nur die Erkennung partieller Nahtbereiche möglich ist.
- Regelbereich wird durch das Schwingverhalten des mechanischen Systems bei hoher Verstärkung infolge großer Abweichungen der Nähgutkante von der Sollage durch die damit verknüpften hohen Geschwindigkeiten stark begrenzt.
- Positionsdaten können ohne zusätzliche Programmhilfe bei beliebig aneinandergereihten Kurven mit unterschiedlichen Radien nicht bereitgestellt werden.
- Keine Verarbeitung von Mehrweite möglich.
- Niedrige Stichleistungen beim Nähen von Ecken und kleinen Radien.
- Kein universeller Einsatz für Flächengebilde unterschiedlichster Masse, Bindung und Oberflächenstruktur.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, flexible Flächengebilde durch gerade bis stark gekrümmte nahtförmige Verbindungen automatisch zusammenzufügen, ohne daß dabei mechanische Hilfsmittel wie Schablonen, Anschläge oder ähnliche Führungselemente eingesetzt werden. Die Nähte sollen kantenparallel mit anwenderüblichen Maschinengeschwindigkeiten und Nahtbreiten für beliebige Zuschnitte herstellbar sein. Die Erfindung soll die Verarbeitung von Mehrweite und Deckungsgleichheit der Zuschnitte beim Zusammenfügen ermöglichen und für unterschiedliche flexible Stoffe anwendbar sein.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die Nähgutkante vor der Nadel wird zeilenförmig mit Hilfe von optischen Sensoren abgetastet. Dabei ist die Abtastzeile im rechten Winkel zur Nährichtung angeordnet.

Jede von der Abtastzeile registrierte Stellung der Nähgutkante repräsentiert einen bestimmten Radius des Konturenverlaufes. Das Abtastergebnis ist eine Eingabeinformation für den angeschlossenen Prozeßrechner, der auf der Grundlage dieses Ergebnisses ein der Aufgabe entsprechendes Verhältnis der Geschwindigkeiten von den neben der Nadel angeordneten Trans-

porteurelementen berechnet und steuert. Auf diese Weise ist die Bearbeitung von konkaven und konvexen Bögen mit beliebigen Radien möglich.

Es besteht die Möglichkeit, die digitale Eingabeinformation durch zeilenförmig angeordnete optische Sensorelemente zu gewinnen oder einen von einem Anstrich bewegten optischen Sensor mit Hilfe des Prozeßrechners so zu steuern, daß dieser sich immer auf der Höhe der Nähgutkante befindet und die daraus resultierende Stellinformation auswertet. Die dabei verwendeten Sensoren arbeiten im infraroten Bereich und schließen im wesentlichen Störungen anderer Lichtquellen aus, sichern eine hohe Positioniergenauigkeit und ermöglichen die Bearbeitung unterschiedlicher Nähgutkanten und -farben.

Weitere optische Sensoren dienen zur Erkennung des Abstandes Nähgutkante—Nadel. Sie sind zeilenförmig rechts neben der Nadel angeordnet. Für eine definierte Nahtbreite wird jeweils die Information eines Sensorpaars ausgewertet. Bei Änderung der Soll-Nahtbreite erfolgt lediglich ein elektronisches Umschalten auf ein anderes Sensorpaar. Weicht die Ist-Nahtbreite während des Nähens von der Soll-Nahtbreite ab, wird das aus dem erkannten Radius resultierende Geschwindigkeitsverhältnis der Antriebe um einen bestimmten Betrag geändert, um den Sollwert wieder zu erreichen.

Zur Bearbeitung von Außen- und Innenecken dienen zwei weitere optische Sensoren, die immer in einem festgelegten Abstand links bzw. rechts neben der momentan bearbeiteten Nähgutkante angeordnet sind. Sie haben die Aufgabe, die quer zur Nähgutrichtung befindliche Nähgutkante einer Ecke zu signalisieren. Der definierte Abstand der optischen Sensoren von der momentan bearbeiteten Nähgutkante kann auf verschiedene Weise realisiert werden. Erfolgt die Abtastung des Radius der Nähgutkante durch eine Zeile von Sensoren, wird immer die Information des Sensorelementes zur Eckenerkennung genutzt, welches sich in einem bestimmten Abstand neben der gerade abgetasteten Nähgutkante befindet. Erfolgt die Ermittlung des Kantenverlaufs mit einem sich ständig auf der Höhe der Nähgutkante befindlichen Sensor, dann werden die beiden Sensoren zur Eckenbearbeitung in einem definierten Abstand links bzw. rechts angebracht und stoffschlüssig mit dem Sensor zur Radienerkennung verbunden.

Mit der Steuerung ist die Bearbeitung von Außen- und Innenecken mit stumpfem und spitzem Winkel sowie unterschiedlichem Konturenverlauf möglich. Informationen über Lage und Geometrie einer Ecke werden durch Vorprogrammierung gewonnen. Die Bearbeitung von Ecken erfolgt nach einem vorprogrammierten Algorithmus.

Zuerst werden neben nähtechnischen Parametern (Stichlänge, Nahtbreite) Informationen über die Beschaffenheit des zu nägenden Teils (Eckenanzahl, Nahtlängen) in den Prozeßrechner eingegeben. Die Informationsdaten über den Konturenverlauf des zu nägenden Teils können einerseits von einem externen Speicher (Kassette, Diskette o. ä.) in den Prozeßrechner eingegeben werden, andererseits ist es auch möglich, einen Programmierungslauf (Teach-in) bei niedriger Stichgeschwindigkeit durchzuführen und die Daten auf diese Weise zu gewinnen.

Die Bearbeitung von Ecken wird wie folgt realisiert. Die Antriebe transportieren vom Startpunkt aus eine vorprogrammierte Strecke, bis die erste Ecke die Sensorzelle zur Abtastung des Radius der Nähgutkante erreicht hat. Dann beginnt der Eckenlauf.

Der Sensor zur Erkennung der quer zur Nährichtung liegenden Nähgutkante der Ecke wird abgefragt. Hat diese Kante den Eckensensor erreicht, führen die von zwei Schrittmotoren angetriebenen Transporteure nach einer vorprogrammierte Zahl von Motorschritten aus. Dann werden die Antriebe gestoppt und die Nadel sticht in den Eckendrehpunkt ein. Der eine linke Transporteur wird gestartet und dreht das Nähgut um die Nadel, um die nächste Nähgutkante in Nährichtung zu positionieren. Dabei tastet die vor der Nadel angeordnete Sensorzeile die als nächstes zu bearbeitende Nähgutkante ab. Hat diese eine vorprogrammierte Stellung erreicht, erfolgt wieder der Start beider Antriebe und die vorher positionierte Nähgutkante wird wieder bis zur nächsten Ecke bearbeitet. Seitlich neben der Nadel ist eine Wirkpaarung, bestehend aus zwei unterhalb der Stichplatte angebrachten Reibelementen und inkrementalen Positionsherstellern und oberhalb der Stichplatte mit zwei Andrückrollen und einem Magneten, angeordnet. Die Wirkpaarung kann auch aus einem unterhalb der Stichplatte angeordneten Antriebsrad, einem Antriebsmotor und einem Getriebe sowie einem oberhalb der Stichplatte angeordneten und mit der Transporteinrichtung gekoppelten Gegendruckrad bestehen.

Zur Führung der flexiblen, biegeschlaffen Flächengebilde werden Transport- und Transporthilfselemente verwendet, die hinsichtlich ihres Zusammenwirks und in Verbindung mit einer modifizierten Fixiereinrichtung eine punktförmige Berührung des Nähgutes ermöglichen. Den Nähguttransport übernehmen gesondert angetriebene und zwangsgeführte Endlosriemen als Aktivelemente und Andrückrollen, die durch Federdruck beaufschlagt werden, als Passivelemente. Ihre Mitnahme erfolgt durch Friktion. Die sich für die Erfindung als geeignet erwiesenen Zahnriemen laufen in Gleitführungen, wobei die ungezahnte Fläche, in Höhe der Stichplatte bewegt, gleichermaßen zur Fixierung und Führung dient. Der Maschinentisch als Auflager und Führungsebene sowie ein Niderhalteblech komplettieren die zur Fixierung des Nähgutes erforderliche Einrichtung. Zur beschädigungsfreien und konturengerechten Führung des Nähgutes werden die Andrückrollen gleichfalls mit einem elastischen Belag, der eine griffige Oberfläche besitzt, versehen.

Die Drehbewegung des textilen Flächengebildes erfolgt entsprechend des zu realisierenden Krümmungsradius durch die Geschwindigkeitsdifferenzen der den Stoff antreibenden und führenden Transportelementen.

Zur Funktionserfüllung des Gesamtsystems wird ein inkrementaler Antrieb mit Ansteuereinrichtung verwendet. Er ist über eine Ansteuereinheit mit einem Mikrorechner gekoppelt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird bei flexiblen Flächengebildern die Qualität der Nähte verbessert, die Gebrauchseigenschaften konfektionierter Bekleidungsgegenstände und die Arbeitsproduktivität erhöht sowie die Einsatzbreite auf beliebige Zuschnitte, Flächenmassen und Strukturen erweitert und der Anteil manueller Verrichtungen beim Nähen minimiert.

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Anordnung der Sensoren für die Nähgutführung,

Fig. 2: das Prinzip zur Steuerung der Transporteure für das Nähgut,

Fig. 3: die opto-elektronische Einrichtung zur Nahtbreiterkennung,

Fig. 4: die Lagebestimmung eines Eckpunktes durch Vorprogrammierung.

Fig. 5: die Bestimmung des Eckendrehpunktes bei Außencken,

Fig. 6: die Bestimmung des Eckendrehpunktes bei Innenecken,

Fig. 7: das Positionieren des Nähgutes nach dem Eckendrehen,

Fig. 8: die Wirkpaarung mit zwei Räderpaaren in der Vorderansicht,

Fig. 9: die Seitenansicht nach Fig. 8,

Fig. 10: die Wirkpaarung mit einem Räderpaar.

Fig. 1 zeigt die Transporteure 2 und 3 für das Nähgut, den als Rotationsschrittmotor ausgebildeten Antrieb 4 für die Leiterplatte 1, die auf der Leiterplatte 1 angeordneten Sensoren 5 und 6 zur Eckendrehpunktbestimmung und den Sensor 13 zur Abtastung der Nähgutkante 9, den Initialisierungssensor 12 zur Erkennung der Nullpunktstellung der Leiterplatte 1, einen Kontrollsensoren 11 und eine Sensorzeile 14 mit den Sensoren 7 und 8 zur Kontrolle des Abstandes Nähgutkante 9/Nadeleinrichtung 10, im folgenden als Nahtbreite 15 bezeichnet.

Gemäß Fig. 2 erfolgt die Steuerung der Transporteure 2 und 3 für das Nähgut entsprechend dem vom Sensor 13 erkannten Radius 17 der Nähgutkante 9. Der von einem Rotationsschrittmotor über eine Zahnstange angetriebene Sensor 13 wird vom Rechner immer auf Höhe der Nähgutkante 9 positioniert. Jede Stellung  $S_x$  des Sensors 13 entspricht einer von der Nullpunktstellung an ausgeführten Anzahl von Motorschritten des Rotationsschrittmotors und repräsentiert einen bestimmten Radius 17 der Nähgutkante 9. Durch Auswertung der Stellimpulse und des Drehrichtungssignals für den Rotationsschrittmotor ermittelt der Rechner die Anzahl von Motorschritten und ordnet jeder Stellung  $S_x$  ein Geschwindigkeitsverhältnis der Transporteure 2 und 3 zu.

Durch einen Schritt des Antriebes 4 wird der Sensor 13 um einen konstanten Betrag von 0,118 mm weiterbewegt. Es können ca. 170 Stufungen für konvexe und konkave Radien erkannt werden.

Fig. 3 zeigt die opto-elektronische Einrichtung zur Nahtbreiterkennung bestehend aus einem Reflektor 26, einer Lichtquelle 27, die in die Stichplatte 23 eingesetzten Lichtleitfasern 29 und ihrer optischen Verbindung 30 mit dem Fototransistor 20 sowie die Nähmaschinennadel 16.

Die Lichtleitfasern 29 sind mit dem Phototransistor 20 verbunden. Die parallel nebeneinanderliegenden Fasern 29 nehmen in der Stichplatte 23 eine Breite von 12 mm ein und werden mit einer geeigneten Lichtquelle 27 bestrahlt. Zur Kontrolle des Istwertes einer definierten Nahtbreite 15 wird ein Faserpaar elektronisch ausgewählt und die Abtastinformation verarbeitet. Bei Änderung der Nahtbreite 15 wird lediglich auf ein anderes Faserpaar umgeschalten.

Fig. 4 zeigt eine sich dem Sensor 13 nährende Ecke 38. Sobald die Ecke 38 die Abtastlinie 40 durchfahren hat, kann über den Verlauf der Nähgutkante 9 keine Abtastinformation mehr gewonnen werden.

Um Fehlinformationen zu verhindern, wird die Strecke 36 vom letzten Startpunkt der Antriebe 35 bis zum Markierungspunkt 37 vorprogrammiert. Hat die Ecke 38 nach Absolvierung der vorprogrammierten Strecke 36 die Abtastlinie 40 erreicht, wird der Sensor 13 vom Rechner stillgesetzt, die Stichgeschwindigkeit verringert, das zuletzt eingestellte Geschwindigkeitsverhältnis beibehalten und die Eckensensoren 5 bzw. 6 abgefragt.

**Fig. 5 und Fig. 6 zeigen die Eckensensoren 5 und 6, die Transporteure 2 und 3, den Sensor 13, die in einem bestimmten Winkel zur Nährichtung angeordnete Nähgutkante 34 einer Ecke und den Eckendrehpunkt 32.**

Wenn die Nähgutkante 34 einer Außen- oder Innen-  
ecke die Eckensensoren 5 bzw. 6 passiert, werden für  
eine bestimmte Wegstrecke 33 noch eine definierte An-  
zahl Motorschritte ausgeführt. Anschließend erfolgt das  
Abstoppen und danach das Drehen des Nähgutes um  
die Nadel. Die Wegstrecke 33 ist für eine große Anzahl  
von Kleinteilen variiert und lässt sich aus der Schnitt-  
geometrie des Teils ermitteln und vorprogrammieren.  
Als Eckensensoren werden opto-elektronische Koppler  
verwendet.

In Fig. 7 wird das Positionieren der Nähgutkante 34  
nach dem Eckendrehen gezeigt. Der Transporteur 2  
dreht das Nähteil um die Nadel. Der Sensor 13 befindet  
sich in einer vorprogrammierten Position und erwartet  
die sich drehende Nähgutkante 34. Hat diese den Sensor  
13 erreicht, wird der Nähprozeß fortgesetzt.

Gemäß Fig. 8 und 9 wird das Nähgut (Kleinteil) ma-  
nuell oder mit Hilfe einer Vereinzelungs- und Positio-  
niereinrichtung über die im Maschinentisch 46 eingelas-  
sene Stichplatte 15 unter die Nadel 16 geführt. Das auto-  
matische Führungssystem realisiert die vorgegebene 25  
Bewegung des Nähgutes entsprechend einer gespei-  
cherten Weg-Zeit-Funktion. Diese liegt als Information  
in analoger Form vor und wird digital umgesetzt. Den  
Stofftransport übernimmt ein Führungsmechanismus,  
bestehend aus zwei getrennt voneinander angetriebene-  
nen Endlosriemen 43, die in einer Gleitführung 45 lau-  
fen. Durch zwei Andrückrollen 49, in deren Nut der  
Laufflächen ein die Reibung erhöhender Reifen aufge-  
zogen ist, wird in Verbindung mit der Drückereinrich-  
tung 44 die für den Stofftransport notwendige Anpreß-  
kraft erzielt.

Der Antrieb des Gesamtsystems erfolgt über zwei  
inkrementale Positioniersteller 41 und der Übertragung  
angepaßte Antriebsritzel 42.

Das Nähgut wird während der gesamten Stichbil-  
dungsperiode kontinuierlich transportiert. Während des  
Bewegungsablaufes wird es punktförmig zwischen den  
Endlosriemen 43 und den über Kraftschluß mitlaufenden  
Andrückrollen 49 geklemmt, wodurch je nach Rich-  
tungswechsel der Kontur (Naht) die Stoffdrehung ge-  
währleistet wird. Für das Nähen von Bögen werden die  
Geschwindigkeiten der Endlosriemen 43 über den Ver-  
lauf einer Stichbildungperiode variiert. Die daraus re-  
sultierenden Vorschubkräfte bewirken die Drehung des  
Nähgutes und sichern eine konstante Richtungsände-  
rung im Nahtverlauf. Für das konturengerechte Nähen  
eines Bogens wird das Nähgut in der x-y-Ebene gedreht,  
wobei der jeweilige Momentanrehpunkt eine konvexe  
oder konkave Kurvenausbildung bewirkt. Ein Nieder-  
halterblech 48 unterstützt die Führung des Stoffes und 50  
begrenzt die Faltenbildung. Beim Nähen einer Ecke  
hebt ein Magnet 47 die kraftschlüssige Verbindung An-  
drückrolle 49/Endlosriemen 43, die am weitesten von  
der Nadeleinstichstelle entfernt ist, auf.

Nach Fig. 10 übernimmt den Stofftransport ein Fi-  
xier- und Führungsmechanismus, bestehend aus Ober-  
und Untertransport 50, 51 und einem seitlich der Nadel  
16 angeordneten Räderpaar 52, 53. Mit dem durch Fe-  
derdruck beaufschlagten Gegendruckrad 52 wird im  
Zusammenwirken mit dem in gleicher Ebene befindli-  
chen Korrekturrad 53 sowie der Drückereinrichtung,  
bestehend aus Drückerfuß 54 und Drückerstange 55,  
des Transportmechanismus die für den Stofftransport

notwendige Anpreßkraft erzielt. Der Antrieb des Kor-  
rekturrades 53 erfolgt maschinenextern mittels Schritt-  
motor und dem zur definierten Bewegungsübertragung  
angepaßten Getriebe.

Die Vorteile der Erfindung bestehen in der hohen  
Flexibilität des Einsatzes bezüglich der zu verarbeiten-  
den flexiblen Flächengebilde, verschiedener Schnittkon-  
turen und Stoffkombinationen, in der genauen Positio-  
nierung bei Nährichtungswechsel, insbesondere bei Ecken,  
in der Herstellung kantenparalleler Nähste in stu-  
fenlos wählbaren Bereichen von 2–12 mm und in ho-  
hen Stichleistungen.

#### Verwendete Bezeichnungen

- 1 Leiterplatte
- 2 Transporteur für Nähgut
- 3 Transporteur für Nähgut
- 4 Antrieb für Leiterplatte
- 5 Sensor zur Eckendrehpunktbestimmung
- 6 Sensor zur Eckendrehpunktbestimmung
- 7 Sensor zur Kontrolle des Abstandes Nähgut-  
kante/Nadel
- 8 Sensor zur Kontrolle des Abstandes Nähgut-  
kante/Nadel
- 9 Nähgutkante normal
- 10 Nadeleinstichstelle
- 11 Kontrollsensor
- 12 Initialisierungssensor
- 13 Sensor zur Abtastung der Nähgutkante
- 14 Sensorzeile
- 15 Nahtbreite
- 16 Nähmaschinennadel
- 17 Radius der Nähgutkante
- 20 Fototransistor
- 22 Nähgut
- 26 Reflektor
- 27 Lichtquelle
- 28 Stichplatte
- 29 Lichtleitfasern
- 30 optische Verbindung
- 31 Toleranzfeld
- 32 Eckendrehpunkt
- 33 Wegstrecke
- 34 Nähgutkante nach der Ecke
- 35 Letzter Startpunkt der Antriebe
- 36 vorprogrammierte Strecke
- 37 Markierungspunkt
- 38 Ecke des Nähgutes
- 39 Markierungslinie
- 40 Abtastlinie
- 41 Inkrementaler Positioniersteller
- 42 Antriebsritzel
- 43 Endlosriemen
- 44 Drückereinrichtung
- 45 Gleitführung für Endlosriemen
- 46 Maschinentisch
- 47 Magnet
- 48 Niederhalterblech
- 49 Andrückrolle
- 50 Obertransport
- 51 Untertransport
- 52 Gegendruckrad
- 53 Korrekturrad
- 54 Drückerfuß
- 55 Drückerstange

Nummer: 37 12 493  
Int. Cl. 4: D 05 B 21/00  
Anmeldetag: 13. April 1987  
Offenlegungstag: 5. November 1987

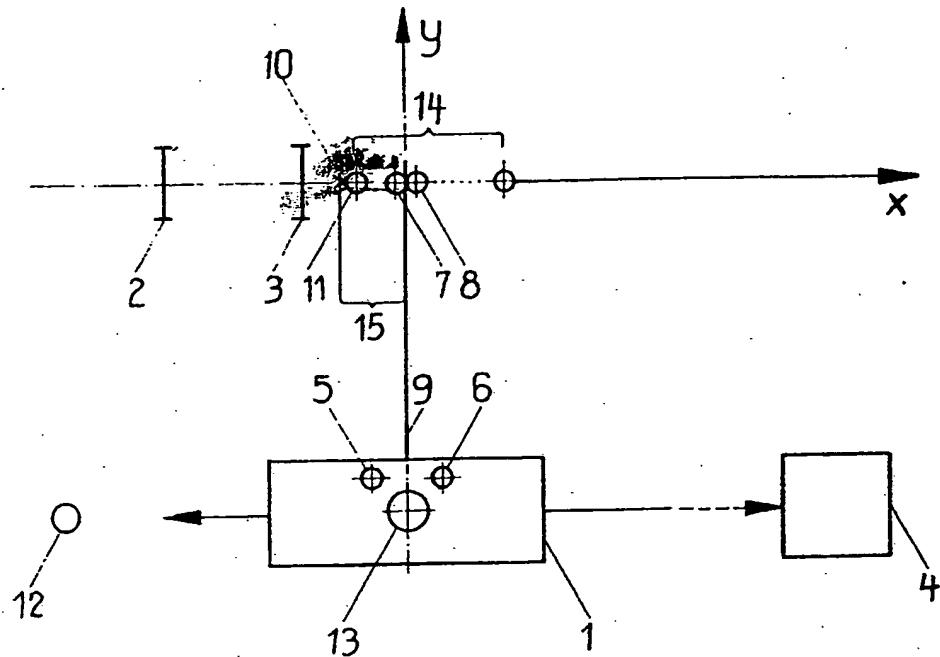


Fig.: 1

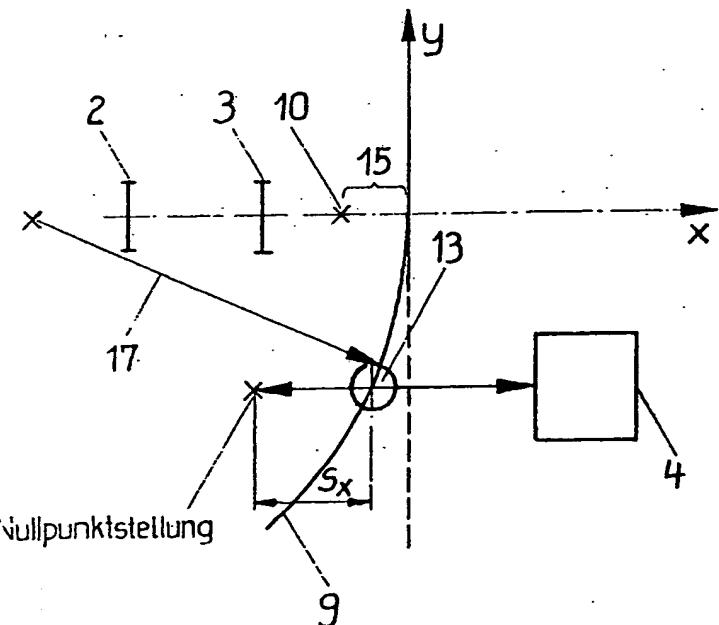
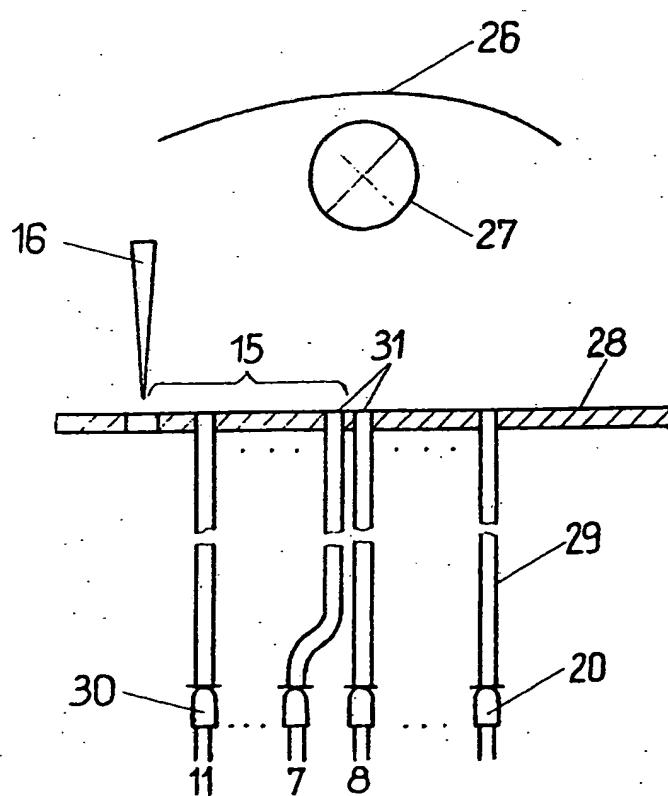
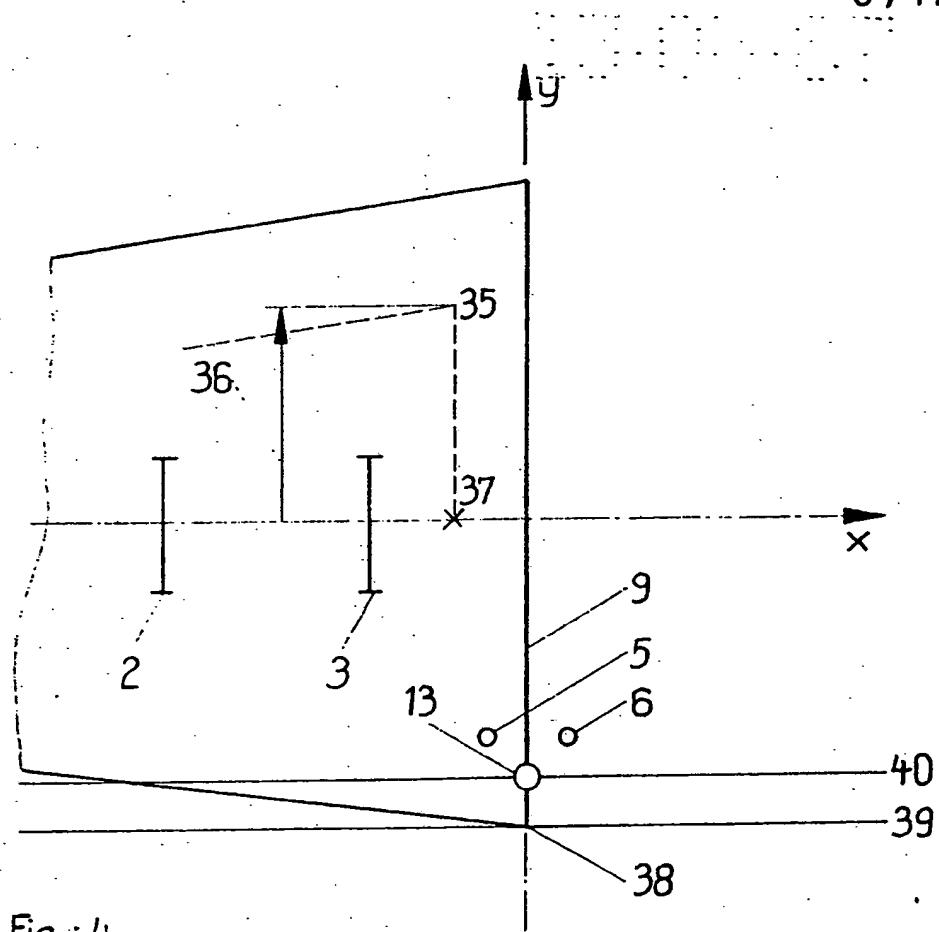


Fig.: 2

ORIGINAL INSPECTED

708 845/490

3712493



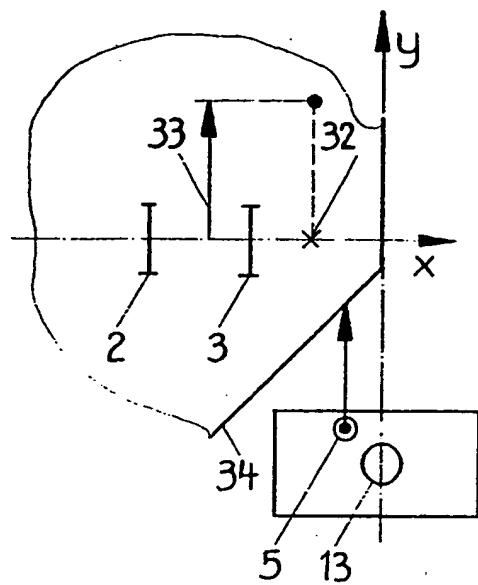


Fig.: 5

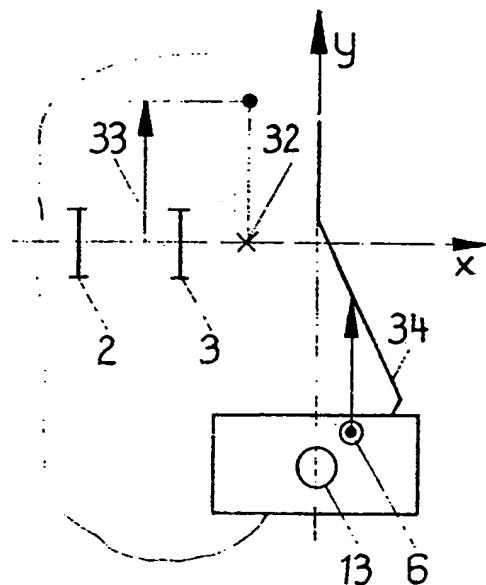


Fig.: 6

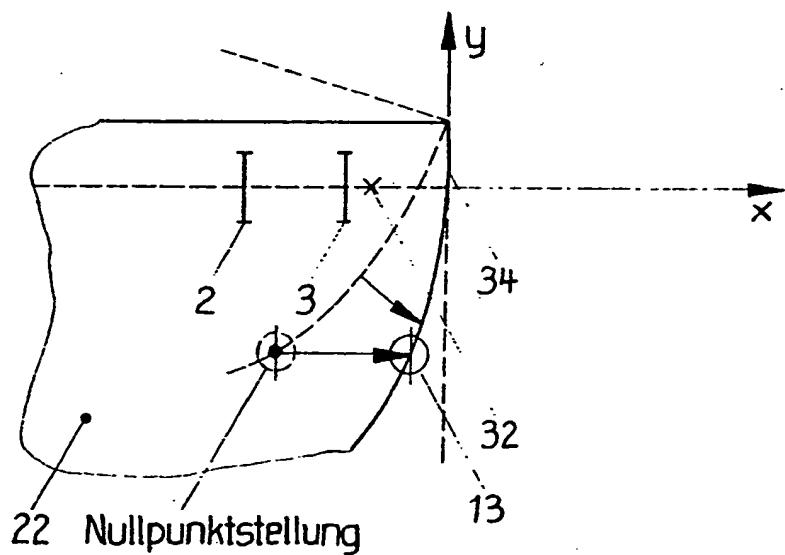


Fig.: 7

ORIGINAL INSPECTED

3712493

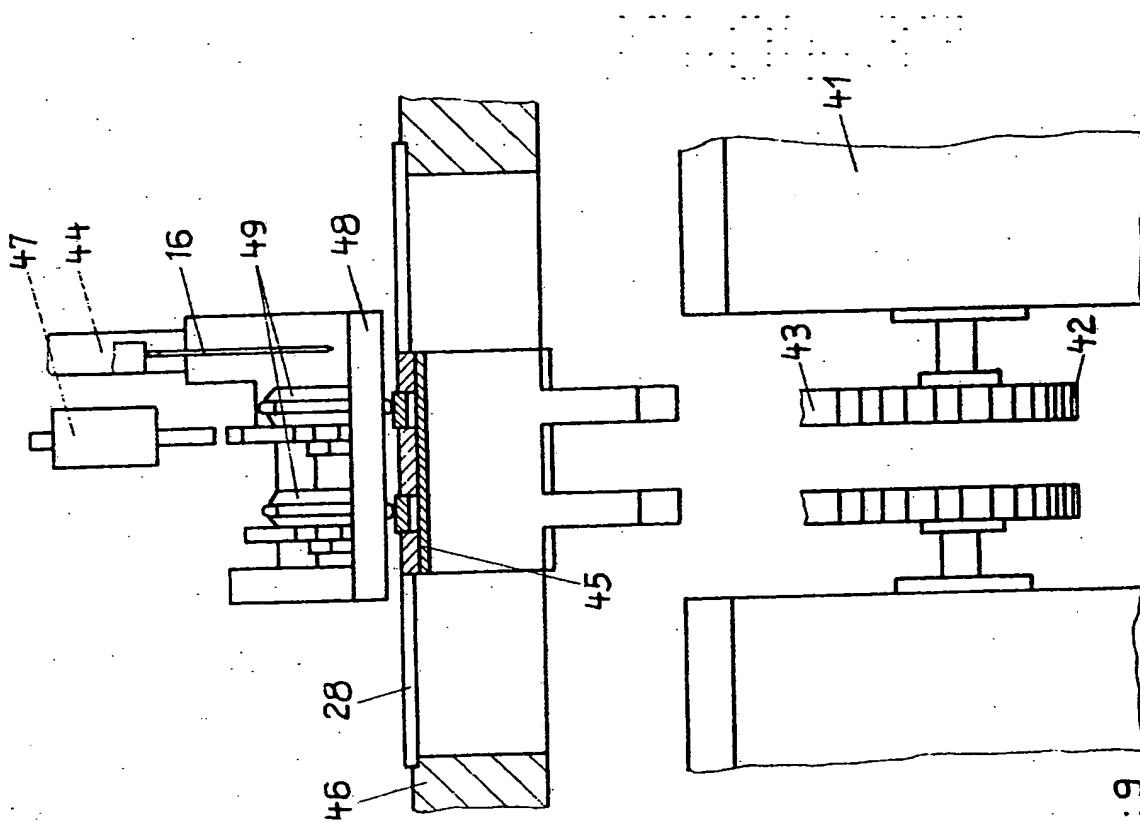


Fig.: 9

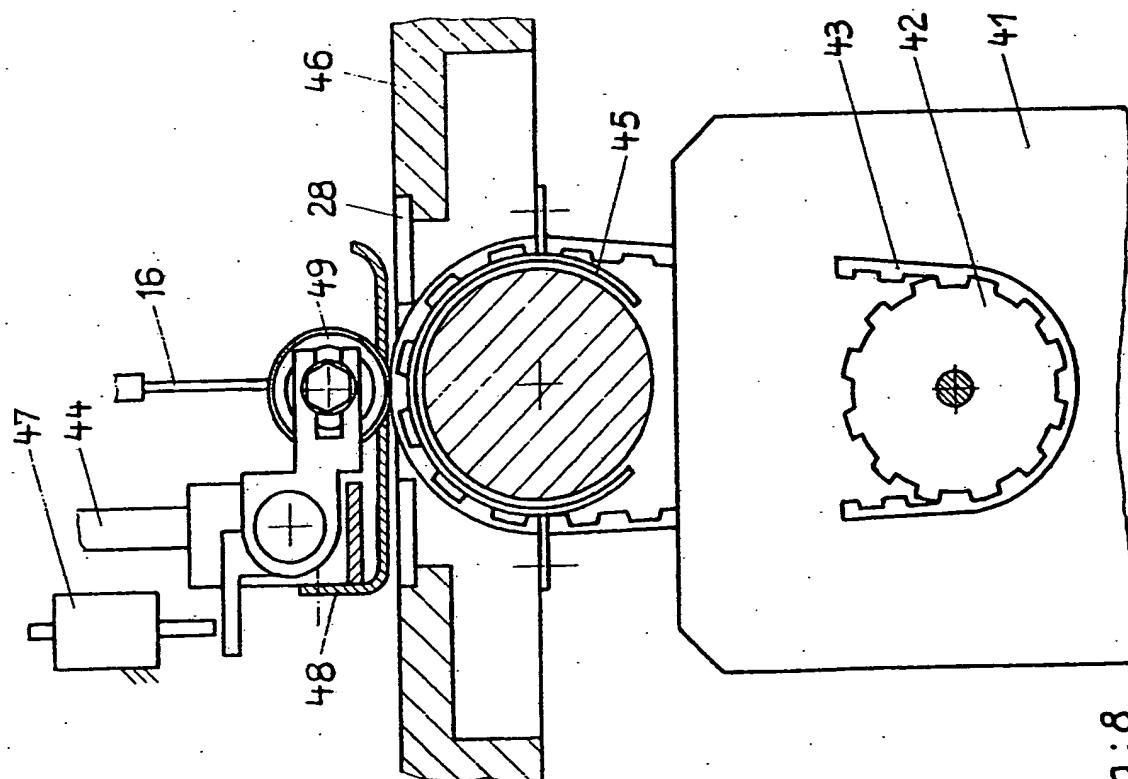


Fig.: 8

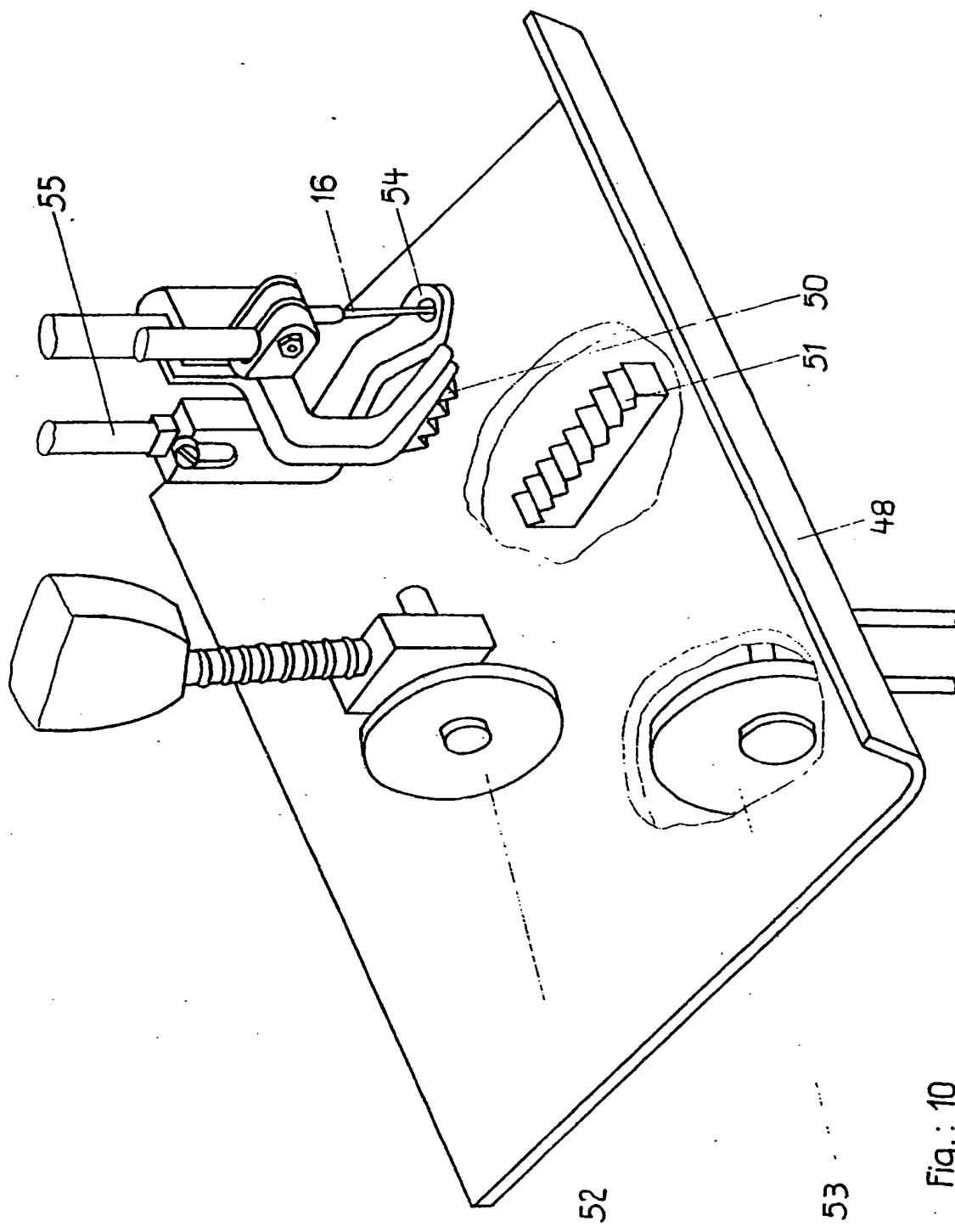


Fig.: 10

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**